PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-208033

(43)Date of publication of application : 28.07.2000

(51)Int.Cl. H01J 7/18
B01J 19/00
H01J 29/94
// H01J 31/12

(21)Application number : 11-006940

(22)Date of filing : 13.01.1999

(71)Applicant : CANON INC

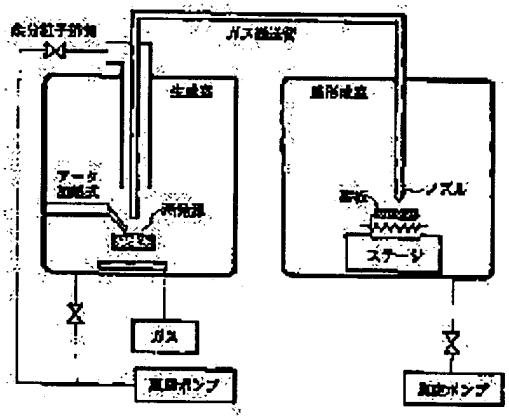
(72)Inventor : ISHIKURA ATSUMICHI
GOFUKU IHACHIROU
HASEGAWA MITSUTOSHI

(54) NONEVAPORATIVE GETTER, ITS MANUFACTURE, AND IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high-performance getter promptly adsorbing gases in an image forming device and provide an image forming device exhibiting less change over aging and less variations in brightness.

SOLUTION: This nonevaporative getter is formed by a gas deposition method wherein a hyperfine particle producing chamber, a film producing chamber, and a carriage pipe are prepared, metallic hyperfine particles produced by being heated in an inert gas atmosphere in the hyperfine particle producing chamber are introduced into the film producing chamber through the carriage pipe by a pressure difference and ejected from a nozzle at a high speed, and a pattern is thereby directly drawn. The getter can be formed at a low temperatures in a range not damaging other elements, and can be applied to various processes because this is simple, low-cost, and formable in an arbitrary position.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2000－208033
（Ｐ2000－208033Ａ）
(43)公開日　平成12年７月28日(2000.7.28)

(51)Int.Cl.'	識別記号	ＦＩ		テーマコード'(参考)
Ｈ０１Ｊ　7/18		Ｈ０１Ｊ　7/18		４Ｇ０７５
Ｂ０１Ｊ　19/00		Ｂ０１Ｊ　19/00	Ｋ	５Ｃ０３２
Ｈ０１Ｊ　29/94		Ｈ０１Ｊ　29/94		５Ｃ０３５
// Ｈ０１Ｊ　31/12		31/12	Ｃ	５Ｃ０３６

審査請求　未請求　請求項の数16　ＯＬ　（全 11 頁）

(21)出願番号　特願平11－6940

(22)出願日　平成11年１月13日(1999.1.13)

(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目30番２号

(72)発明者　石倉　淳亜
東京都大田区下丸子３丁目30番２号　キヤノン株式会社内

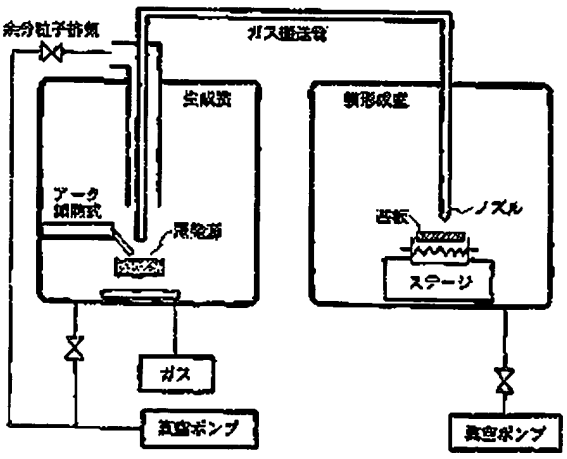
(72)発明者　五島　伊八郎
東京都大田区下丸子３丁目30番２号　キヤノン株式会社内

(74)代理人　100065385
弁理士　山下　穣平

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　非蒸発性ゲッター及びその製造方法、画像形成装置

(57)【要約】
【課題】　画像形成装置内で発生したガスを即座に吸着する高性能のゲッターを提供し、輝度の経時的変化及びバラツキの少ない画像形成装置の提供を目的とする。また、他の素子にダメージを与えない範囲の低温でゲッターを形成でき、更に、簡単、低コスト、任意の位置に形成可能という、様々なプロセスに対応できるゲッターの製造方法を提供することである。
【解決手段】　超微粒子生成室、膜形成室、搬送管で構成され、超微粒子生成室において不活性ガス雰囲気中で加熱されて生成された金属超微粒子を圧力差により搬送管を通じて膜形成室に導き、ノズルから高速噴射させることによって直接パターンを描画するガスデポジション法により形成された非蒸発性ゲッター及びその製造方法、及び画像形成装置。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　ガスデポジション法により形成されたことを特徴とする非蒸発性ゲッター。

【請求項２】　前記ガスデポジション法が、超微粒子生成室．膜形成室．搬送管で構成され．超微粒子生成室において不活性ガス雰囲気中で加熱されて生成された金属超微粒子を圧力差により搬送管を通じて膜形成室に導き．ノズルから高速噴射させることによって直接パターンを描画する請求項１に記載の非蒸発性ゲッター。

【請求項３】　前記非蒸発性ゲッターを構成する材料が．Ｚｒ、Ｔｉ又はこれらのうち少なくとも１種類を主成分とする合金からなる請求項１又は２に記載の非蒸発性ゲッター。

【請求項４】　前記合金は．更にＡｌ．Ｖ、Ｆｅのいずれか一種以上の元素を副成分として含有する合金である請求項１～３のいずれかに記載の非蒸発性ゲッター。

【請求項５】　前記非蒸発性ゲッターが、電子源と該電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材とを備えた画像形成装置内に設置される請求項１～４のいずれかに記載の非蒸発性ゲッター。

【請求項６】　前記非蒸発性ゲッターが、電子源と該電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材とを備えた画像形成装置内の配線上又はブラックストライプ上に設置される請求項１～４のいずれかに記載の非蒸発性ゲッター。

【請求項７】　前記画像形成部材が蛍光体である請求項１～６のいずれかに記載の非蒸発性ゲッター。

【請求項８】　ガスデポジション法により形成することを特徴とする非蒸発性ゲッターの製造方法。

【請求項９】　前記ガスデポジション法が、超微粒子生成室．膜形成室．搬送管で構成され．超微粒子生成室において不活性ガス雰囲気中で加熱されて生成された金属超微粒子を圧力差により搬送管を通じて膜形成室に導き．ノズルから高速噴射させることによって直接パターンを描画して非蒸発性ゲッターを形成する請求項８に記載の非蒸発性ゲッターの製造方法。

【請求項１０】　前記非蒸発性ゲッターを構成する材料が．Ｚｒ、Ｔｉ．又はこれらのうち少なくとも１種類を主成分とする合金からなる請求項８又は９に記載の非蒸発性ゲッターの製造方法。

【請求項１１】　前記合金は、更にＡｌ、Ｖ、Ｆｅのいずれか一種以上の元素を副成分として含有する合金である請求項８～１０のいずれかに記載の非蒸発性ゲッターの製造方法。

【請求項１２】　前記非蒸発性ゲッターを、電子源と該電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材とを備えた画像形成装置内に形成する請求項８～１１のいずれかに記載の非蒸発性ゲッターの製造方法。

【請求項１３】　前記非蒸発性ゲッターを、電子源と該電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材とを備えた画像形成装置内の配線上又はブラックストライプ上に形成する請求項８～１１のいずれかに記載の非蒸発性ゲッターの製造方法。

【請求項１４】　前記画像形成部材が蛍光体である請求項８～１３のいずれかに記載の非蒸発性ゲッターの製造方法。

【請求項１５】　電子源と該電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材とを備えた画像形成装置内に、請求項１～７のいずれかに記載の非蒸発性ゲッターを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項１６】　前記画像形成装置内の配線上又はブラックストライプ上に前記非蒸発性ゲッターが形成された請求項１５に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は．真空容器内に電子源と前記電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材（例えば、蛍光体）とを備えた画像形成装置．及び前記画像形成装置でのゲッター及びその形成方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】電子源より放出された電子ビームを画像表示部材である蛍光体に照射し、蛍光体を発光させて画像を表示させる装置においては、電子源と画像形成部材を内包する真空容器の内部を高真空に保持しなければならない。それは．真空容器内にガスが発生し、圧力が上昇すると、その影響の程度はガスの種類により異なるが．電子源に悪影響を及ぼし電子放出量を低下させ、明るい画像の表示ができなくなるためである。また．発生したガスが電子ビームにより電離されてイオンとなり、これが電子を加速するための電界により加速されて電子源に衝突することで、電子源に損傷を与えることもあり．この場合は装置を破損することもある。

【０００３】通常、画像表示装置の真空容器はガラス部材を組み合わせて、接合部をフリットガラス等により接着して形成されており、いったん接合が完了した後の圧力の維持は、真空容器内に設置されたゲッターによって行われる。

【０００４】通常のＣＲＴでは、Ｂａを主成分とする合金を真空容器内で通電あるいは高周波により加熱し、容器内壁に蒸着膜を形成し．これにより内部で発生したガスを吸着して高真空を維持している。

【０００５】一方、多数の電子放出素子を平面基板上に配置した電子源を用いた平面状ディスプレイの開発が進められているが．この場合．真空容器の容積はＣＲＴに比べ小さくなるのに対し．ガスを放出する壁面の面積は減少せず、このため同程度のガスの発生があった場合の容器内の圧力の上昇が大きくなり、これによる悪影響は

深刻であった。

【０００６】また、ＣＲＴでは真空容器内部に電子源や画像表示部材のない壁面が十分にあって、この部分に上述のようなゲッター材を蒸着することができるが、平板上ディスプレイの場合は、真空容器内面の面積の多くを電子源と画像形成部材で占めている。この部分に上記のような蒸着型のゲッター膜が付着すると、配線ショート等の悪影響が生ずるため、ゲッター膜を形成できる場所は限定されていた。

【０００７】そのため、真空容器の隅等をゲッター膜の形成に用い、画像形成部材と電子源とで構成される部分（以下、"画像表示領域"と呼ぶ）にゲッター材が付着しないようにすることが考えられていたが、平板状ディスプレイがある程度大きくなると、ガス放出量と比較して十分なゲッター蒸着膜の面積を確保することができなくなる。

【０００８】これを解決し、十分なゲッタ面積を確保するために、図３の従来の平板状画像表示装置のゲッター処理に関わる部分の断面図（１）に示すように、外囲器内１００５に対向配置された蛍光体１００６と電界放出素子１００７との間の画像表示領域の外側、例えば、外周部にワイヤーゲッタ１００８を張設し、これにより外周部の壁面にゲッタ膜１００９を蒸着して形成する方法（特開平５－１５１９１６号公報）、図４の従来の平板状画像表示装置のゲッター処理に関わる部分の断面図（２）に示すように、フェースプレート１０１４とリアプレート１０１２との空間の側方に、ゲッタ膜を形成するためのゲッタ材１０１８を有するゲッタ室１０１５を付随させる方法（特開平４－２８９６４０号公報）、電子源基板と真空容器のリアプレートの間に空間を設けて、ここにゲッタ材を形成する方法（特開平１－２３５１５２号公報）等が提案されている。

【０００９】平板上画像表示装置における、真空容器内でのガスの発生の問題には、上記のような問題のほか、局所的に圧力が上昇し易いという問題がある。電子源と画像表示部材を有する画像表示装置において、真空容器内でガスを発生させる部分は、主に電子ビームにより照射される画像表示領域である。

【００１０】従来のＣＲＴの場合、画像表示部材と電子源は離れており、両者の間には真空容器内壁に形成されたゲッター膜があるため、画像表示部材で発生したガスは、電子源に到達するまで広く拡散し、一部はゲッター膜に吸着されて、電子源の所ではそれほど極端に圧力が高くならない。また、電子源の周りにもゲッター膜があるため、電子源自体から放出されたガスによっても極端な局所的な圧力上昇は生じない。

【００１１】ところが、平板上画像表示装置においては、画像表示部材と電子源が接近しているため、画像表示部材から発生したガスは十分拡散する前に電子源に到達して局所的な圧力上昇をもたらす。特に、画像表示領域中央部ではゲッター膜を形成した領域まで拡散することができないため、周辺部に比べ局所的な圧力上昇が大きく現れるものと考えられる。発生したガスは、電子源から放出されて電子によりイオン化され、電子源と画像表示部材の間に損傷を及ぼしたり、放電を生せしめて電子源を破壊したりする場合があった。

【００１２】このような事情を考慮して、特定の構造を有する平板上画像表示装置では画像表示領域内にゲッター材を配置して、発生したガスを即座に吸着するようにした構成が開示されている。例えば、特開平４－１２４３６号公報では、電子ビームを引き出すゲート電極を有する電子源において、ゲート電極をゲッター材で形成する方法が開示されており、円錐状突起を陰極とする電界放出型の電源と、ｐｎ接合を有する半導体電子源が例示されている。また、特開昭６３－１８１２４８号公報ではカソード（陰極）群と真空容器のフェースプレートの間に、電子ビームを制御するための電極（グリッド等）を配置する構造の平板上ディスプレイにおいて、この制御用電極上にゲッター材の膜を形成する方法が開示されている。

【００１３】また、米国特許５４５３６５９号公報"Ａｎｏｄｅ Ｐｌａｔｅ ｆｏｒ Ｆｌａｔ Ｐａｎｅｌ Ｄｉｓｐｌａｙ ｈａｖｉｎｇ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｇｅｔｔｅｒｒ", ｉｓｓｕｅｄ ２６ Ｓｅｐｔ. １９９５ ｔｏ Ｗａｌｌａｃｅ ｅｔ ａｌ.では、画像表示部材（アノードプレート）上の、ストライプ上の蛍光体同士の隙間にゲッター部材を形成したものが開示されている。この例では、ゲッター材は、蛍光体及びそれと電気的に接続された導電体とは電気的に分離されており、ゲッターに適当な電位を与えて電子源の放出した電子を照射・加熱することで、ゲッターの活性化を行うものである。

【００１４】

【発明が解決しようとしている課題】平板状ディスプレイに使用する電子源を構成する電子放出素子としては、構造と製造方法が簡単なものが、生産技術、製造コスト等の観点から見て望ましいことは言うまでもない。この点で、前記の特開平４－１２４３６号公報に開示された、ゲッター電極をゲッター材により構成した電子源は、円錐状の陰極チップの製造、あるいは半導体の接合の製造等が真空装置内での煩雑な工程を要し、また大型化するには製造装置による限界がある。

【００１５】また、特開昭６３－１８１２４８号公報のように、電子源とフェースプレートの間に、制御電極等を設けた装置では構造が複雑になり、製造工程でこれら部材の位置合わせ等の煩雑な工程が伴うことになる。特開平８－２２５８０６号公報に示されるゲッターでは、ゲッター材となりうる金属材料と有機化合物粉末との混合粉末を圧縮した後、真空中又は不活性ガス中で１００００℃程度で焼成するものであるため、ゲッター材をパネ

ル内に形成することは、圧力、温度等の面から不可能である。

【００１６】また、米国特許５４５３６５９号公報に開示されたゲッター材をアノードプレート上に形成する方法は、ゲッター材と蛍光体の間に電気的な絶縁を取ることが必要で、精密な微細加工のために、フォトリソグラフィー技術によるパターニングを繰り返し行って作製される。このため工程が煩雑になり、またフォトリソグラフィーに用いる装置の大きさが制限される。

【００１７】製造工程が容易であるという前記の要求を満たしうる構造を持った電子放出素子としては、横形の電界放出型電子放出素子や、表面伝導型電子放出素子を挙げることができる。横形の電界放出型電子放出素子は、平面基板上に尖った電子放出部を有する陰極と、カソードに高電界を印可するための陽極を対向させて形成したもので、蒸着、スパッタ、メッキ法等の薄膜堆積法と、通常のフォトリソグラフィー技術により製造できる。表面伝導型電子放出素子は、一部に高抵抗部を有する導電性薄膜に電流を流すことにより電子が放出されるもので、特開平７－２３５２５５号公報にその一例が示されている。

【００１８】これらの素子を用いた電子源では、特開平４－１２４３６号公報に開示されたような形状のゲート電極や、特開昭６３－１８１２４８号公報に開示されたような制御電極を有しないためこれらと同様な手法で、画像表示領域の外側にゲッターを配置することになる。

【００１９】先にも述べたように画像表示装置において、ガスの発生源として最も寄与の大きいものは、高エネルギーの電子によって衝撃を受ける蛍光膜等の画像表示部材と、電子源それ自身である。もちろん高温で時間をかけてベーキングする等、十分に脱ガス処理が実行できればガスの発生は避けられるが、実際の装置では、電子放出素子その他の部材が熱的なダメージを受けるため、十分に脱ガス処理を行えない場合があり、このような場合には、ガスが発生する可能性が高い。

【００２０】発生したガスの圧力が比較的低い場合には、このガスが電子源の電子放出部に吸着して特性に影響を及ぼす他、電子源から放出される電位によってイオン化されたガス分子が、画像表示部材と電子源の間、又は電子源の正極と負極の間に印可された電圧によって形成された電界により加速され、電子源の正極又は負極に衝突してダメージを与える恐れがある。

【００２１】また、局所的、瞬間的にガスの圧力が高くなった場合には、電界により加速されたイオンが、別のガス分子に衝突して、次々にイオンを生成し、放電を生じせしめる恐れがある。この場合には、電子源が部分的に破壊され、電子放出特性の劣化を引き起こす恐れがある。画像表示部材からのガスの発生は、画像表示装置形成後に、電子を放出させ、これにより蛍光体を発光させる際、蛍光体に含まれているH_2O、H_2、CH_4、C O、CO_2、O_2等のガスが急激に放出される。これにより駆動開始初期に画像の輝度が目立って低下する等の現象を引き起こす場合がある。

【００２２】更にこの後、駆動を継続することにより、電子源周辺等からもガスが放出され、徐々に特性が劣化する。従来のごとく、表示領域の外側にゲッター領域を設けた場合には、画像表示領域の中央付近で発生したガスは、外側のゲッター領域に到達するまでに時間がかかるだけでなく、ゲッターに吸収される前に電子源に再吸着して、電子放出特性を劣化させるのを防止するのに、十分な効果を発揮できず、特に画像表示領域の中央で、画像の輝度低下が目立つ場合があった。

【００２３】従って、上記のようなゲート電極あるいは制御電極を有しない構造の平板上画像表示装置において、発生したガスが速やかに除去されるよう、画像表示領域内にゲッター部材を配置しうる新規な構造の装置を創出されることが求められていた。また、ゲッターを形成する場合、形成位置近傍の素子に対するダメージも考慮し、低温で形成できることも求められている。

【００２４】本発明は、以上述べた不都合を解消し得る画像形成装置の提供を目的とするもので、特に高性能のゲッターを提供し、輝度の経時的変化及びバラツキの少ない画像形成装置の提供を目的とする。また、他の素子にダメージを与えない範囲の低温でゲッターを形成でき、更に、簡単、低コスト、任意の位置に形成可能という、様々なプロセスに対応できる形成方法を提供することを目的とする。

【００２５】

【課題を解決するための手段】本発明に従って、超微粒子生成室、膜形成室、搬送管で構成され、超微粒子生成室において不活性ガス雰囲気中で加熱されて生成された金属超微粒子を圧力差により搬送管を通じて膜形成室に導き、ノズルから高速噴射させることによって直接パターンを描画するガスデポジション法により形成される非蒸発性ゲッター及びその製造方法が提供される。

【００２６】また本発明に従って、前記ゲッターが、電子源と前記電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材（蛍光体）とを備えた画像形成装置内、又はその配線上又はブラックストライプ上に設置される非蒸発性ゲッター及びその製造方法が提供される。

【００２７】更に本発明に従って、電子源と前記電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材（蛍光体）とを備えた画像形成装置内、又はその配線上又はブラックストライプ上に非蒸発性ゲッターが設置された画像形成装置が提供される。

【００２８】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【００２９】超微粒子を定義する粒径は、一次的に生成

されるもので数十から数百オングストローム、二次、三次的には１μｍ程度までである。また、一次的に生成された超微粒子の集合体、これら二次、三次的に生成された粒径１μｍ程度までの超微粒子を超微粉と呼ぶ（真空ハンドブック、日本真空技術（株））。

【００３０】この超微粒子や超微粉は、通常の微粒子と比較し粒径が小さいため、比表面積が莫大となるため、高い吸着スピードが期待できる。本発明は、この超微粒子及び超微粉の形成にガスデポジション法を用いるものである。

【００３１】ガスデポジション法は、超微粒子生成室、膜形成室、搬送管等で構成され、超微粒子生成室において不活性ガス雰囲気中でアーク、抵抗加熱等で生成された金属超微粒子を圧力差により搬送管を通じて膜形成室に導き、ノズルから高速噴射させることによって直接パターンを描画する乾式成膜方法である（第１１回回路実装学術公演大会、１７Ｃ－１２、岩重氏等）。

【００３２】以下に、ガスデポジション法による非蒸発型ゲッターを形成した場合の特徴を示す。

【００３３】まず、本発明に適用される非蒸発型ゲッターの好ましい形態は、Ｚｒ、Ｔｉ又はこれらのうち少なくとも１種類を主成分とする合金からなり、更にＡｌ、Ｖ、Ｆｅのいずれか一種以上の元素を副成分として含有する合金である。

【００３４】ガスデポジション法は、差圧、基板温度、ガス種等を変えることで形成される超微粒子膜の粒径、パッキング、密度等を変えることができ、その集合体である超微粉の形成が可能である。これらは、ゲッター特性を左右する因子であるため、成膜条件を最適化することで、ゲッター特性をある程度制御することが可能である。

【００３５】また、低温プロセスで超微粒子の形成が可能なため、製造タクトにも大きく寄与するだけでなく、基板またその他の素子に与えるダメージを抑えることが可能となる。一方、焼結法では、粉体を加圧後に融点近くまで昇温するため周辺の素子に与えるダメージが大きい。また、ガスデポジション法による非蒸発型ゲッターの形成では、接着法のように接着剤を使用すること無く直接形成することができる。従って、周辺の素子は接着剤からのガス放出の影響を受けることが無い。

【００３６】また、ガスデポジション法は基本的に超微粒子となった原材料が全て使用されるものであるため、材料利用効率が非常に良い。一方、スパッタ法や真空蒸着法では材料利用効率は良くて５％程度である。

【００３７】また、スパッタ法や真空蒸着法では成膜時のマスク、又は成膜後のパターニングが必要となり形成できる場所は限定されるが、ガスデポジション法は直描であるため、任意の場所に非蒸発型ゲッターを形成することができる。そのため、工程数の減少、低コスト化に大きく寄与する。また、特に、ノズル径とノズル－基板間の距離等の条件により成膜範囲を微少範囲に限定することができるため、極小部にゲッターを形成することも可能である。特に、配線上やブラックマトリックス上の画像表示領域内に形成することで、広い面積で、しかも最もガスを放出する部分の近傍にガス吸収層が置かれることになり、その結果、外囲器内に発生したガスはゲッター層に速やかに吸収され、外囲器内の真空度を良好な状態に維持できるため、電子源からの電子放出量を安定化させることができる。

【００３８】

【実施例】以下、実施例に従って本発明を詳細に説明する。

【００３９】（実施例１）本実施例による超微粒子からなる非蒸発型ゲッターの成膜は、真空冶金（株）製ジェットプリンティングシステムを用いた。図１に本実施例に用いられたジェットプリンティングシステムを示す模式図を示す。この成膜システムは、超微粒子生成室、膜形成室、搬送管等で構成され、超微粒子生成室において不活性ガス雰囲気中で、蒸発源となる合金金属がアーク加熱装置により加熱されることで、生成された金属超微粒子を圧力差により搬送管を通じて膜形成室に導き、ノズルから基板に高速噴射させるものである。

【００４０】本実施例では、初めに超微粒子生成室のるつぼでＺｒとＶチップを９９．５：０．５の重量比で混合し、アーク加熱で溶融し合金とした。アーク電流は４０Ａ～１５０Ａが、レートをかせぎ、かつ生成された超微粒子を効率よく搬送管に導くために適した電流値である。本実施例ではアーク電流値を１５０Ａとした。

【００４１】キャリアガスにはＨｅ、Ａｒ、これらの混合ガス、更にこれらに窒素を添加したガス等が考えられる。本実施例で製作したＺｒのような高融点材料を主成分とした膜を製作する場合、Ｈｅ以外のキャリアガスでは凝集体ができ易く密着力低下の原因となるため、Ｈｅが望ましい。本実施例でも純度９９．９９９９％のＨｅをキャリアガスとした。また、成膜時の超微粒子生成室の圧力は２ａｔｍ以上であると、凝集体ができ易く基板との密着力も低下するため、２ａｔｍ未満の圧力が望ましい。本実施例では１ａｔｍとした。ノズルは内径１ｍｍのものを用いた。ノズルと基板間の距離は３ｍｍとした。更に、凝集体生成を避けるため、ノズル、搬送管に加熱機構をつけている。

【００４２】こうしてガス搬送管を通じて噴射された超微粒子膜を、ニクロム基板上に成膜した。ノズルは固定で、基板をホールドしたステージがｘ－ｙ、更にｚ、θと動く構造となっている。本実施例では、このステージのｘ方向だけを動作させ、サイズは５０ｍｍ×１ｍｍ、膜厚２０μｍのライン上の超微粒子膜を基板上に形成した（サンプル１）。この時の基板温度は１５０℃とした。

【００４３】こうして得たサンプルを５００℃で１０分

間活性化した後．ガス吸着速度と吸着容量の測定を室温で行った。測定はスループット法で．測定ガスはＣＯである。図２にゲッターの吸着特性の結果を示す。これから分かるように．吸着特性を確認できた。比較例として．同組成材料（Ｚｒ／Ｖ＝９９．５／０．５ｗｔ％）をスパッタで成膜したサンプル（サンプル２）．サエス社製ゲッターＳｔ１２２材（Ｚｒ－Ｖ－Ｆｅ－Ｔｉ）を蒸射法で基板上に形成したサンプル（サンプル３）を同条件で活性化した後、初期吸着特性を測定した結果を表１に示す。初期吸着特性ではＳｔ１２２に劣るが．スパッタ膜とほぼ同等の特性を得ることができた。

【００４４】

【表１】

表１

サンプル	初期吸着速度 (l/sec·cm²)
1	0.35
2	0.35
3	0.70

【００４５】（実施例２）次に、実施例１で得たゲッターと同一条件で形成したゲッターを画像表示装置に組み込んだ。

【００４６】以下、その工程を示す。本実施例の画像表示装置は、図５に模式的に示された装置と同様の構成を有する。図５において、１は電子源．２はリアプレート．３は支持枠．４は画像形成部材．５は外囲器．６はガラス基板、７は蛍光膜．８はメタルバック、９はゲッター．１０はＸ方向配線．１１はＹ方向配線である。また．本実施例の画像表示装置は、基板上に、複数（１００×３００列）の表面伝導型電子放出素子が単純マトリックス配線された電子源を備えている。ゲッター層は、この配線上に形成されている。

【００４７】電子源の一部の平面図を図７に示す。また．図７のＡ－Ａ′断面図を図８に示す。但し．図７及び図８で同じ記号を示したものは、同じものを示す。ここで１１１は電子源基板．８２は図５のＤｏｘｍに対応するＸ方向配線（下配線）．８３は図５のＤｏｙｎに対応するＹ方向配線（上配線）、１０２は電子放出部を含む導電性膜、１０５、１０６は素子電極、１４１は層間絶縁層、１４２は素子電極１０５と下配線８２と電気的接続のためのコンタクトホールである。

【００４８】以下に、本実施例の画像形成装置の製造方法について、図９及び図１０を参照しつつ説明する。

【００４９】＜工程ａ＞洗浄化した背板ガラス上に厚さ０．５μｍのシリコン酸化膜をスパッタ法で形成した電子源基板１１１上に真空蒸着により厚さ５ｎｍのＣｒ、厚さ６００ｎｍのＡｕを順次積層した後、ホトレジスト（商品名：ＡＺ１３７０　ヘキスト社製）をスピンナーにより回転塗布．ベークした後、ホトマスク像を露光、現像して、下配線８２のレジストパターンを形成し、Ａｕ／Ｃｒ堆積膜をウエットエッチングして、所望の形状の下配線８２を形成する（図９（ａ））。

【００５０】＜工程ｂ＞次に、厚さ２０μｍのシリコン酸化膜からなる層間絶縁層１４１をＲＦスパッタ法により堆積する（図９（ｂ））。

【００５１】＜工程ｃ＞前記工程ｂで堆積したシリコン酸化膜にコンタクトホール１４２を形成するためのホトレジストパターンを作り．これをマスクとして層間絶縁層１４１をエッチングしてコンタクトホール１４２を形成する。エッチングは、CF_4とH_2ガスを用いたＲＩＥ（Ｒｅａｃｔｉｖｅ　Ｉｏｎ　Ｅｔｃｈｉｎｇ）法によった（図９（ｃ））。

【００５２】＜工程ｄ＞その後、素子電極１０５と素子電極間ギャップＧとなるべきパターンをホトレジスト（商品名：ＲＤ－２０００Ｎ－４１　日立化成社製）で形成し、真空蒸着により厚さ５ｎｍのＴｉ、厚さ１００ｎｍＮｉを順次堆積した。ホトレジストパターンを有機溶剤で溶解し．Ｎｉ／Ｔｉ堆積膜をリフトオフし．素子電極間隔Ｇは３μｍ、素子電極の幅は３００μｍとし．素子電極１０５、１０６を形成した（図９（ｄ））。

【００５３】＜工程ｅ＞素子電極１０５、１０６の上に上配線８３のホトレジストパターンを形成した後．厚さ５ｎｍのＴｉ．厚さ５００ｎｍのＡｕを順次、真空蒸着により堆積し．リフトオフにより不要の部分を除去し、所望の形状の上配線８３を形成した（図１０（ｅ））。

【００５４】＜工程ｆ＞膜厚１００ｎｍのＣｒ膜１５１を真空蒸着により堆積パターニングし．その上にＰｄアミン錯体の溶液（商品名：ｃｃｐ４２３０　奥野製薬（株）社製）をスピンナーにより回転塗布、３００℃で１０分間の加熱焼成処理をした。また．こうして形成された．主元素としてＰｄよりなる微粒子からなる電子放出部形成用の導電性膜１０２の膜厚は８．５ｎｍ．シート抵抗値は３．９×１０⁴Ω／□であった（図１０（ｆ））。

【００５５】＜工程ｇ＞Ｃｒ膜１５１及び焼成後の電子放出部形成用の導電性膜１０２を酸エッチャントによりエッチングして所望のパターンを形成した（図１０（ｇ））。

【００５６】＜工程ｈ＞コンタクトホール１４２部分以外にレジストを塗布するようなパターンを形成し．真空蒸着により厚さ５ｎｍのＴｉ、厚さ５００ｎｍのＡｕを順次堆積した。リフトオフにより不要の部分を除去することによりコンタクトホールを埋め込んだ（図１０（ｈ））。

【００５７】以上の工程により、電子源基板１１１上に複数（１００行×３００列）の電子放出部形成用の導電性膜１０２が．上配線８３と下配線８２により単純マトリックス配線された電子源１を形成した。

【００５８】次に、実施例１と同様の条件で、上配線上

にガスデポジション法を用いてＺｒ．Ｖからなるゲッター層を形成した。膜厚は２０μｍである。

【００５９】＜工程ｉ＞次に、フェースプレート４を以下のように形成した。

【００６０】ガラス基体６の表面に、蛍光膜７を印刷法により形成した。なお蛍光膜７は、ストライプ状の蛍光体（Ｒ、Ｇ、Ｂ）１３と黒色導電材（ブラックストライプ）１２とが交互に配列された図６（ａ）に示される蛍光体とした。更に、蛍光膜７の上に、Ａｌ薄膜よりなるメタルバック８をスパッタ法により５０ｎｍの厚さに形成した。

【００６１】＜工程ｊ＞次に、図５に示す外囲器５を以下のように作製した。

【００６２】前述の工程により作製された電子源１をリアプレート２に固定した後、支持枠３、上記フェースプレート４を組み合わせ、電子源１の下配線８２及び上配線８３を行選択用端子及び信号入力端子と各々接続し、電子源１とフェースプレート４との位置を厳密に調整し、封着して外囲器５を形成した。封着の方法は、フェースプレートと枠にフリットガラスを塗布して大気中３００℃で仮焼成した後、各部材を組み合わせ、真空中４１０℃、１０分間の熱処理を行い接合した。

【００６３】次の工程を説明する前に、以降の工程に用いられた真空処理装置について、図１１を用いて述べる。

【００６４】画像表示装置９１は、排気管９２を介して真空容器９３に接続され、真空容器９３には排気装置９５が接続されており、その間にゲートバルブ９４が設けられている。真空容器９３には、圧力計９６、四重極質量分析器（Ｑ－ｍａｓｓ）９７が取り付けられており、内部の圧力及び残留ガスの各分圧をモニターできるようになっている。外囲器５内の圧力や分圧を直接測定することは困難なので、真空容器９３の圧力と分圧を測定し、この値を外囲器５内のものとみなす。排気装置９５は、ソープションポンプとイオンポンプからなる超高真空用排気装置である。真空容器９３には、複数のガス導入装置が接続されており、物質源９９に備えられた物質を導入することができる。導入物質は、その種類に応じて、ボンベ又はアンプルに充填されており、ガス導入量制御手段９８によって導入量が制御できる。ガス導入量制御手段９８は、導入物質の種類、流量、必要な制御精度等に応じて、ニードルバルブ、マスフローコントローラー等が用いられる。本実施例では、ガラスアンプルに入れたアセトン（CH_3）$_2$ＣＯを物質源９９として用い、ガス導入量制御手段９８として、スローリークバルブを使用した。

【００６５】以上の真空処理装置を用いて以後の工程を行った。

【００６６】＜工程ｋ＞外囲器５の内部を排気し、圧力を１×１０$^{-7}$Ｐａ以下にし、電子源基板１１１上に配列された前記の複数の電子放出部形成用の導電性膜１０２（図１０（ｈ））に、電子放出部を形成するための以下のフォーミング処理を行った。

【００６７】図１２に示す、画像表示装置の製造工程、フォーミング処理及び活性化処理に用いる回路の構成を示す模式図のように、Ｙ方向配線２２を共通結線してグランドに接続する。５１は制御装置で、パルス発生器５２とライン選択装置５４を制御する。５３は電流計である。ライン選択装置５４により、Ｘ方向配線２３から１ライン選択し、これにパルス電圧を印可する。フォーミング処理はＸ方向の素子行に対し、１行（３００素子）ごとに行った。印可したパルス波形は、図１３（ａ）に示した三角波パルスで、波高値を徐々に上昇させた。パルス幅Ｔ１＝１ｍｓｅｃ．、パルス間隔Ｔ２＝１０ｍｓｅｃ．とした。また、三角波パルスの間に、波高値０．１Ｖの矩形波パルスを挿入し、電流を測ることにより各行の抵抗値を測定した。抵抗値が３．３ＫΩ（１素子あたり１ＭΩ）を超えたところで、その行のフォーミングを終了し、次の行に移った。これを全ての行について行い、全ての前記導電性膜（電子放出部形成用の導電性膜１０２）のフォーミングを完了し、各導電性膜に電子放出部を形成して、複数の表面伝導型電子放出素子が単純マトリックス配線された電子源１を作製した。

【００６８】＜工程ｉ＞真空容器内９３内にアセトン（CH_3）$_2$ＣＯと水素H_2を導入し、それぞれの分圧が（CH_3）$_2$ＣＯ；１．３×１０$^{-3}$Ｐａ．H_2；１．３×１０$^{-4}$Ｐａとなるように調整し、素子電流を測定しながら上記電子源にパルスを印可して各電子放出素子の活性化処理を行った。パルス発生器５２により生成したパルス波形は、図１３（ｂ）に示した矩形波で、波高値は１４Ｖ．パルス間隔はＴ１＝１００μｓｅｃ．、パルス間隔は１６７μｓｅｃ．である。ライン選択装置５４により、１６７μｓｅｃ．ごとに選択ラインをＤｘ１からＤｘ１００まで順次切り替え、この結果、各素子行にはＴ１＝１００μｓｅｃ．、Ｔ２＝１６．７ｍｓｅｃ．の矩形波が行毎に位相を少しずつシフトされて印可されることになる。

【００６９】電流計５３は、矩形波パルスのオン状態（電圧が１４Ｖになっているとき）での電流値の平均を検知するモードで使用し、この値が６００ｍＡ（一素子あたり２ｍＡ）となったところで、活性化処理を終了し、外囲器５内を排気した。

【００７０】＜工程ｍ＞排気を続けながら、不図示の加熱装置により、画像表示装置９１及び真空容器９３の全体を３５０℃に２４時間保持した。この処理により、外囲器５及び真空容器９３の内壁等に吸着していたと思われる（CH_3）$_2$ＣＯ及びその分解物が除去されると共に、リアプレート上に配置したゲッター材の活性化を行った。

【００７１】＜工程ｎ＞圧力が１．３×１０$^{-7}$Ｐａ以下

となったことを確認してから、排気管をバーナーで加熱して封じ切る。

【００７２】以上により本実施例の画像表示装置を作製した。

【００７３】

【発明の効果】以上述べてきたように、ガスデポジション法により形成した超微粒子、超微粉よりなるゲッターを用いることで、外囲器内に発生したガスを吸着することができ、電子放出素子の特性の劣化を抑制でき、結果的に長時間作動させた場合の輝度の低下を抑制することができた。更に、低温プロセスで形成できるため他の素子にダメージを与えること無く、任意の場所に、接着剤等を使用せず直接、高効率で非蒸発型ゲッターを形成することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図１】本実施例で用いたジェットプリンティング法を示す模式図である。

【図２】本実施例で形成したゲッターの吸着特性である。

【図３】従来の平板状画像表示装置のゲッター処理に関わる部分の断面図（１）である。

【図４】従来の平板状画像表示装置のゲッター処理に関わる部分の断面図（２）である。

【図５】本発明における画像形成装置の実施形態である外囲器の構造を示し、一部破断した斜視図である。

【図６】蛍光膜の構造を説明する図である。

【図７】複数の表面伝導型電子放出素子がマトリックス配線された電子源を模式的に示す平面図である。

【図８】図９に示した電子源のＡ－Ａ' 線断面図である。

【図９】図７に示した電子源の製造工程を説明するための図である。

【図１０】図７に示した電子源の製造工程を説明するための図である。

【図１１】画像表示装置の製造に使用する真空処理装置の概要を示す模式図である。

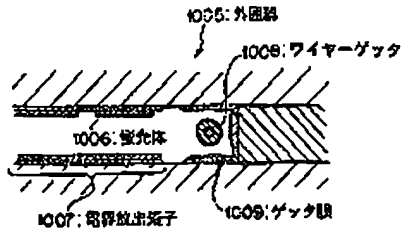
【図１２】画像表示装置の製造工程、フォーミング処理＊及び活性化処理に用いる回路の構成を示す模式図である。

【図１３】フォーミング処理時に与えられる電圧波形の例を示す図である。

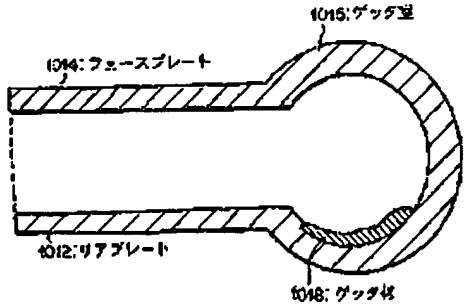
【符号の説明】

１　電子源
２　リアプレート
３　支持枠
４　フェイスプレート
５　外囲器
６　ガラス基板
７　蛍光膜
８　メタルバック
９　ゲッター材
１０、２３，８２　Ｘ方向配線
１１、２２，８３　Ｙ方向配線
１２　黒色導電材
１３　蛍光体
４１　画像表示装置
５１　制御装置
５２　パルス発生器
５３　電流計
５４　ライン選択装置
９１　画像表示装置
９２　排気管
９３　真空容器
９４　ゲートバルブ
９５　排気装置
９６　圧力計
９７　Ｑ－ｍａｓｓ
９８　ガス導入量制御手段
９９　物質源
１０２　導電性膜
１０５，１０６　素子電極
１１１　電子源基板
１４１　層間絶縁層
１４２　コンタクトホール

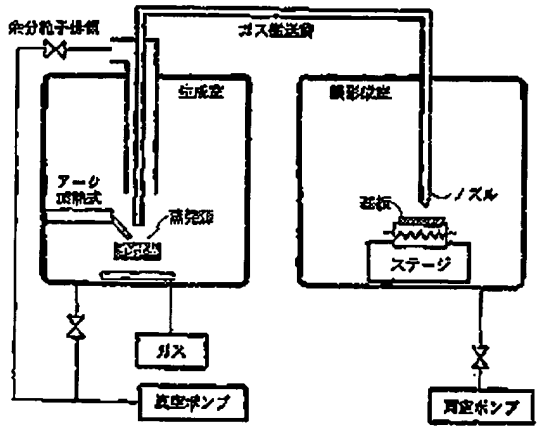
【図３】



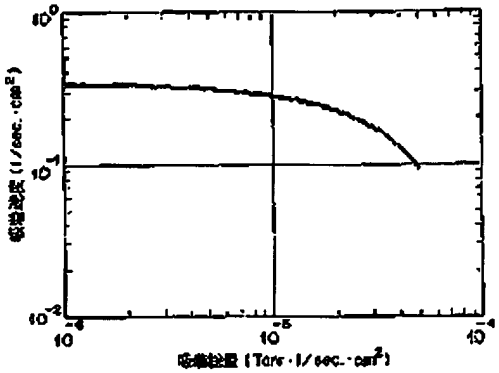
【図４】



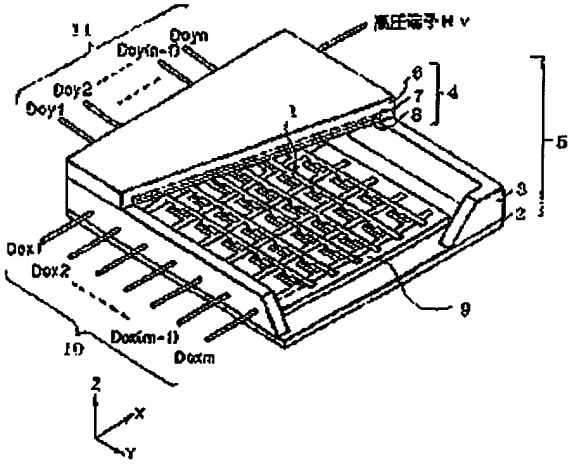
【図１】



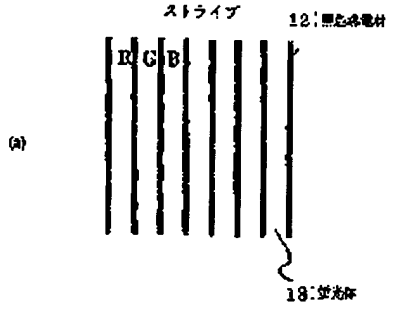
【図２】

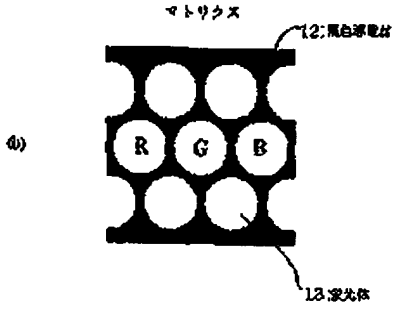


【図５】

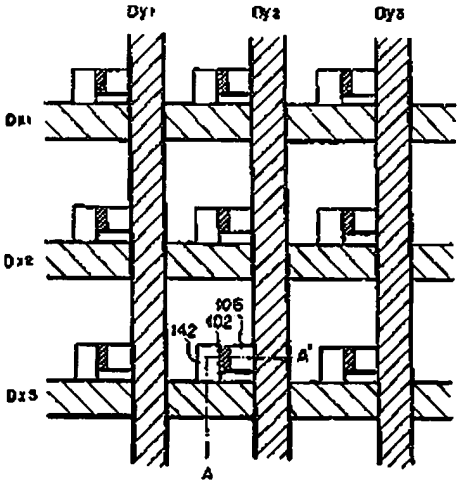


【図６】

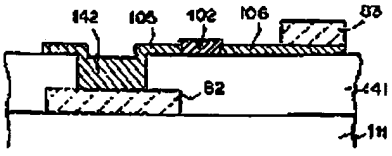




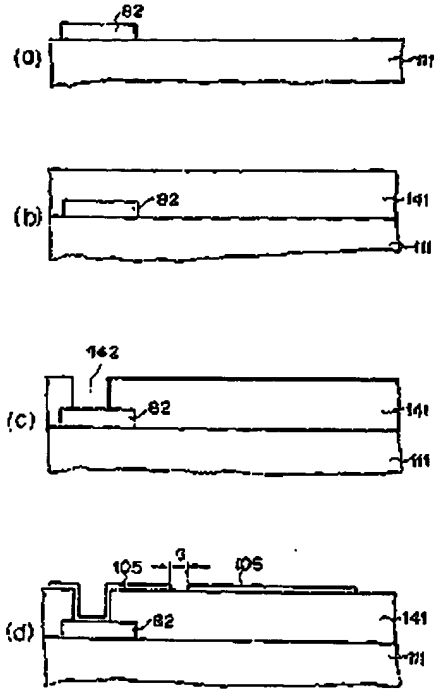
【図７】



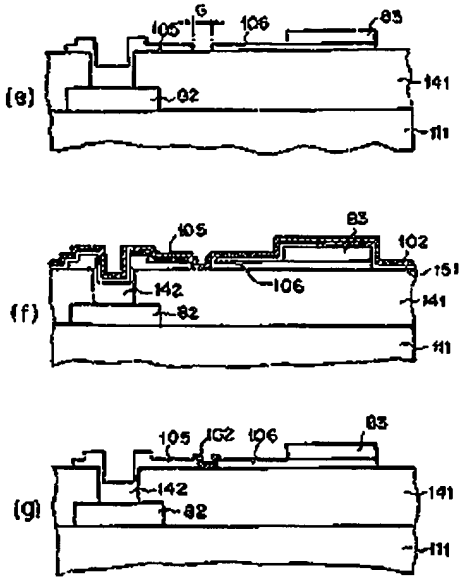
【図８】



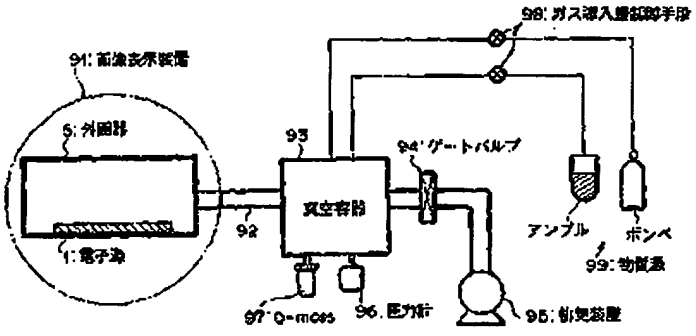
【図９】



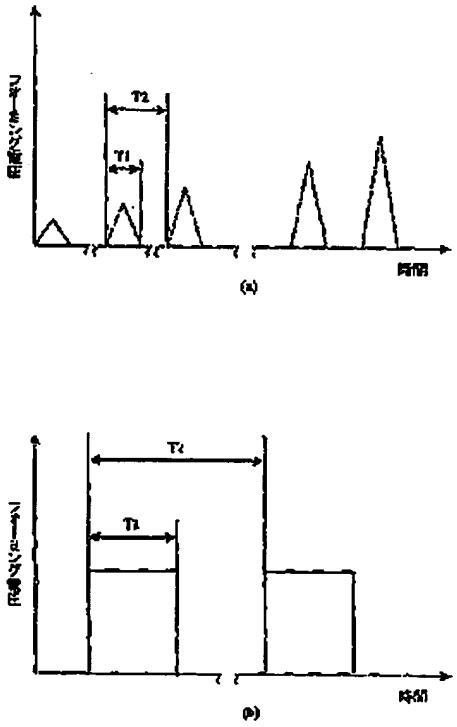
【図１０】



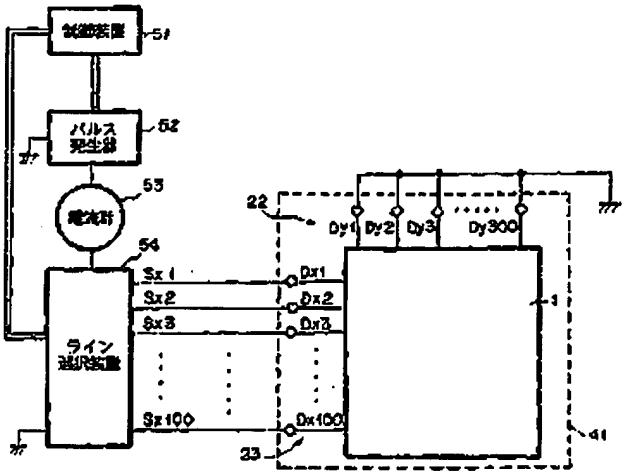
【図１１】



【図１３】



【図１２】



フロントページの続き

(72)発明者　長谷川　光利
東京都大田区下丸子３丁目30番２号　キヤノン株式会社内

Ｆターム(参考)　4C075 AA24 AA27 BC10 CA02 CA17 CA39 CA63 EB01 EC01
5C032 AA07 JJ08 JJ10
5C035 AA20 JJ10
5C036 EE17 EE19 EF01 EF06 EF09 EG36 EH11